

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

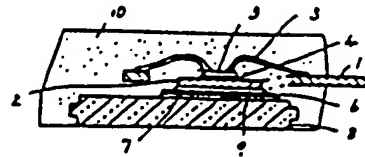
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



◎ 漓江出版公司

②.公開特許公報(A)

昭63-205935

Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

識別記号

厅内整理番号

B - 6835 - 5 F  
B - 6835 - 5 F

④公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 不請求 発明の数 1 (全3頁)

④発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

①持 照 62-37850

出 明 昭62(1987)2月23日

③免 明 者 加 版 役 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工  
場内

①出 販 人 株 式 会 社 東 芝 神 奈 川 県 川 崎 市 幸 区 堀 川 町 72番 地

總代理人 井理士 井上 一男

● ● ●

## 1. 発明の名称

放烈板竹制防列止型平通体器区

## 2. 村許請求の費用

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのペット部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の型板とこれに不連続状態で配置する外周リード部を接続する金属細線をもつ直立体を、前記放熱板の一部を露出して対止する側面部とを具備することを特徴とする放熱板付側面対止型半導体装置。

### 3. 発明の法則を説明

( 発 明 の 目 的 )

(区画上の用途分類)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付積層封止型半導体装置の改良に関する。

( 位置の注記 )

パワートランジスタ等の電力用半導体素子は、動作温度を越えるに當つては熱容量が大きくかつ放熱性に富ん

だヒートシンク（放熱板を以後ヒートシンクと記載する）を利用的な方式が採用されており、このヒートシンクに蒸発冷却媒体を配置する際にはポンプ駆動が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち  
絶縁性がありしかも高い熱伝導を実現するモールド  
樹脂の発見によって、半導体基板上にパワートラ  
ンジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディング  
したリードフレーム21のベッド部22とヒートシン  
ク間に、この高熱伝導特性をもつ列止樹脂層24  
を通常のトランスファーマールド法によって充填  
する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-180624 号公報に開示されたヒートシंकと基板体素子の分離性を図 3 の図イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ系の樹脂製フィルム 25 に接着剤 26 を塗布してから（図 3 の図イ）、一定寸法に定量化したテープ 27 を図 3 の図ロに示す自熱方式によってマウントする。このテープ 27 は巻取りール 28 ならびに引取りール 28 に巻き取られ、互換のヒータ

36で加熱されるヒートシンク31に、ワッシャーボルト32を挿入するプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明かなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基板の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22に予め高導熱によるメタライズ処理や金属箔の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。とまうのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31間の距離を肉えて高熱放散性を両立しようとする。この距離に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭化物からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で肉を肉えたと熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなり発熱量が大い半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な放熱面付着型封止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方後、有圧通り樹脂で封止することによって、高熱放散性に優れかつオン抵抗の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる樹脂封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術図に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(500口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な差を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術図と重複する記載は図面上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では普通にあってデュアルインラインタイプのリードフレームを用い、ここに半田等4を所定して半導体素子3をベンド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配と金属回路5によって接続して電気的導通を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属回路5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのし必要である。

次に封止樹脂する厚い面を肉えたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト層9を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を肉付した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配位して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては石炭炭化物所にかえてガラス接着剤も使用可能である。次に、トランスファーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この断面としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4} \text{ cal/cm sec}$  を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱耐性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 実施の態様の説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 井上 一 男

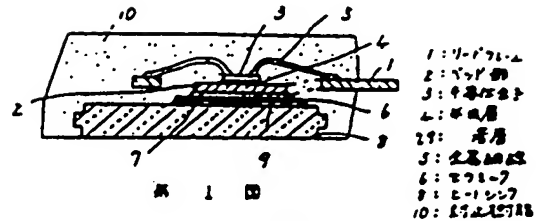


図 1 図

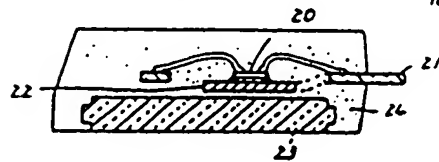


図 2 図

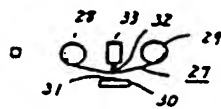
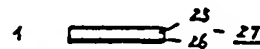


図 3 図